

SLUTRAPPORT SLF 0550219

Inhysningssystem med utomhusyta för växande ungnöt

Madeleine Magnusson & Knut-Håkan Jeppsson
Sveriges lantbruksuniversitet
Lantbrukets byggnadsteknik och djurhållning, LBT
Box 59, 230 53 Alnarp

Projektet kommer att redovisas i fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskaps Rapportserie (LTJ-Rapport), SLU. Rapporten är under bearbetning och kommer att tryckas under hösten. Den kommer att vara tillgänglig på Internet via LBT's hemsida (<http://www.slu.se/lbt>) och SLU's biblioteks hemsida i Epsilon, Öppna arkivet (<http://epsilon.slu.se/>). Resultaten kommer också att utnyttjas vid genomförandet av en planeringshandbok på Internet för nötköttsproduktion (SLF H0946338).

Bakgrund

Under det senaste decenniet har antalet mjölkkor i Sverige fortsatt att minska. Antalet köttraskor har ökat något under 2000-talet men inte i motsvarande mängd som mjölkorna minskat. Antalet dikor nådde dock sin topp under 2000-talet redan 2008 för att därefter börja minska mellan 2008 – 2009 (Jordbruksverket, 2010a). Det återspeglar sig också senare i slakten som var mindre under jan-april 2010 än vid motsvarande period under 2009 (Jordbruksverket, 2010b). Detta trots att vi i Sverige under 2009 inte hade en självförsörjningsgrad av nötkött på mer än 61% (Svensk köttinformation, 2010). Dålig lönsamhet och osäkerhet på grund av förändringar av olika stödformer är en trolig orsak till att flera producenter väljer att avveckla. Långa vintrar med korta betesperioder, små spridda betesmarker och dyra byggnader i Sverige gör att produktionskostnaderna för nötkött blir höga. Konkurrens från billigt importerat kött gör att svensk kött tappar marknad. För att nötköttsproduktionen och naturvårdsbetet skall bibehållas och expandera krävs inhysningssystem med låga investeringskostnader och låga produktionskostnader.

En helhetsanalys av produktionssystem för nötkött har visat att utedrift med naturligt väderskydd och eventuellt tak över liggytan är det mest kostnadseffektiva produktionssystemet inom intervallet 30-150 årsproducerande slaktungnöt (Johansson et al., 2004). Enligt djurskyddsmyndigheternas föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket mm. (SJVFS 2010:15) ska emellertid utgångsdjur ha tillgång till ligghall eller annan byggnad, som ger dem skydd mot väder och vind samt en torr och ren liggplats. Från och med hösten 2010 kommer det vara möjligt att hålla nötkreatur utomhus på vintern utan tillgång på ligghall (Jordbruksverket, 2010c). Djurhållaren måste dock ansluta sig till ett kontrollprogram för utgångsdjur. På uppdrag av branschorganisationen, Sveriges nötköttsproducenter, håller Svenska djurhälsovården på att ta fram ett kontrollprogram för nötkreatur och det beräknas vara klart till hösten. För att det skall godkännas ska programmet visa att djuren erbjuds likvärdigt djurskydd som djur som har tillgång till ett permanent skydd mot väder och vind. Djurhållaren förbinder sig att vidta åtgärder för att djuren ändå skall ha

det lika bra som om de hade tillgång till ligghall samt att varje säsong få minst en fristående kontroll som ska visa om djurhållningen är godkänd enligt programmet.

En stor del av dagens nötköttsproducenter har dock inte de förutsättningar med rätt jordmån samt stora ytor som behövs för en nötköttsproduktion utan byggnader. Idag krävs det enklare, eller mer ekonomiska inhysningssystem samt ekonomiska byggmetoder och utförande för att sänka byggkostnaderna ytterligare utan att produktionskostnad, djurmiljö, arbetsmiljö, arbetssäkerhet och påverkan på yttre miljö försämras. Exempelvis kan ett enklare utförande av en ligghall med rastgård sänka byggkostnaden med 25% (Johnsson et al., 2004).

Syfte och målsättning

Syftet med projektet är att belysa olika enklare inhysningssystem med utomhusyta för växande ungnöt som används i Sverige och i några andra länder. I projektet görs också en analys av några svenska gårdsexempel. Målet är att kunna presentera några olika förslag på enklare och ekonomiska djurhållningssystem för växande ungnöt som kan användas i Sverige där man samtidigt tar hänsyn till andra parametrar såsom djurmiljö, arbetsmiljö, produktionskostnader och påverkan på yttre miljö.

Material och metoder

För att samla mer kunskap om nötkreatur i kalla klimat genomförde Veterinär VMD Per Michanek inom projektet en resa till Montana i USA för att titta på utgångsdjur under svåra förhållanden samt för att träffa professor Bret Olsen, Montana State University, som forskar om djurens värmeavgivning.

Inom projektet studerades 4 olika gårdar i södra Sverige med olika inhysningssystem:

- Tjurar i utedrift med flyttbar ligghall (ca 50 djur, köttras).
- Stutar med tillgång till djupströbädd i hallbyggnad och utedrift under vintern (ca 100 djur, mjölkras).
- Tjurar med tillgång till djupströbädd i hallbyggnad och rastfålla (ca 100 djur, köttras).
- Kvigor i enkel byggnad med djupströbädd och rastfålla (ca 800 djur, köttras).

De olika inhysningssystemen:

- Beskrivs med hjälp av skisser och bilder i LTJ-rapporten.
- Byggnadskostnader har beräknats med hjälp av Kostnadsdata 2003. Byggkostnaderna är uppräknade med byggindex till kostnadsnivån för maj 2010. Denna metod för kostnadsberäkning används även av byggrådgivare.
- Arbetstider för de dagliga arbetena med tillsyn, utfodring, ströning och rengöring är registrerade. På de tre första exemplen utav gårdarna skrev lantbrukarna löpande ner allt arbete med de studerade systemen under en tre-veckors period och på den fjärde gården gjorde lantbrukaren en uppskattning av tidsåtgången för olika arbeten.
- Inhysningssystemen har analyserats med hänsyn till investeringskostnader, arbetstid, ströatgång, djurmiljö, arbetsmiljö, arbetssäkerhet och påverkan på yttre miljö.

I projektet beskrivs också några vanligt förekommande inhysningssystem från några andra länder. Dessa system diskuteras också utifrån ungefär samma kriterier som för ovanstående system.

Fakta om olika inhysningssystem med utomhusytor och om vanligt förekommande uppfödningssystem utomlands har inhämtats genom litteratur, personliga kontakter samt genom studieresor till USA och Frankrike.

Resultat

Nötkreatur i kalla klimat - erfarenheter från Montana, USA

Vintrarna i Montana är kallare, blåsigare och soligare än i Sverige. Det blåser extremt kalla vindar på vintern. Universitetets kor var av rasen Aberdeen Angus och även under blåsiga kalla vinterdag gick korna lugnt och betade vintergräs. Här överlever korna på vintrarna i ranchdrift utan ligghallar. Uppsatta vindsydd användes knappt av djuren. De överlever gott på vidderna utan att tappa hull eller visa några tecken på att frysa. Det är dock viktigt att ha tillräckligt med mark som är väl-dränerande, att utfodringsplatser flyttas hela tiden, att korna är vid gott hull vid ingången på vintern, att kalvningssäsongen inte börjar för tidigt, att korna har goda möjligheter att välja lämpliga liggplatser och att kor som inte fungerar i systemet slås ut.

Olsen med medarbetare har studerat hur djuren betar sig under svåra väderförhållanden och det visade sig att djuren positionerar sig efter solen för att öka värmeintaget under kalla dagar (Olsen & Wallander, 2002). De har också utvecklat en ny modell för att beräkna djurens värmeavgivning. Denna är helt dynamisk och kan efterlikna djurens beteende och förhållande till omgivning, solinstrålning och vind. Genom modellberäkningar har nötkreaturs ämnesomsättning i kalla klimat beräknats (Keren and Olson, 2006a). Det visade sig att när djuren ändrar sina beteenden genom att ligga ner samt genom att orientera sig i förhållande till sol och vind hjälper det dem att minska på energibehoven under extrema klimatförhållanden och de bibehåller en relativt konstant ämnesomsättning (Keren and Olson, 2006b).

Fyra gårdsexempel från södra Sverige

Gård 1: Tjurar i utedrft med flyttbar ligghall, 46 ungtjurar

Efter sommaren och avvänjning hölls ungtjurarna (Hereford) tillsammans i en grupp på ca 50 djur på 2-3 ha mark och med tillgång till en båghall med djupströbädd (3.1 m²/djur).



Bild 1. Flyttbar båghall.



Bild 2. Fri tillgång på ensilage och kraftfoder.

Jordmånen var sandig och grusig. Samma mark användes år efter år, men ligghallens plats i hagen varierades mellan åren för att minska upptrampningen runt hallen. När djuren gått till

slakt i maj plöjdes fälten upp och ny vall blev sådd. Ensilage togs 1- 2 gånger innan djuren släpptes på marken på hösten.

De använde 4-5 kg halm per ungtjur och dag som strömedel. Total arbetstid för dagligt arbete såsom utfodring, ströning och tillsyn var 4,1 min/djur och vecka. Den totala investeringskostnaden (ligghall, foderhäckar, foderkrubbor, vatten) var 4 817 kr/plats.

Gård 2: Utedrift med tillgång till ligghall under vintern, ca 100 mjölkrasstutar/år

Varje år på hösten köptes det in 100 st avvanda tjurkalvar av mjölkras som var ca 2 månader gamla. Tjurarna kastrerades och hölls som stutar tills 22-27 månaders ålder. Under andra säsongen hölls stutarna under vintern i en grupp med tillgång till en ligghall med djupströbädd (4.6 m²/djur) som var en del av en stor plåthall (42 x 26 m). Andra delen av hallen användes för uppställning av maskiner och en del av ytan som verkstad. Stutarna hade också tillgång till 15-20 ha bete. Jordmånen var sandig.



Bild 3. Plåthall som delvis används som Ligghall.



Bild 4. Utfodringskar för drank.

De använde 2-3 kg halm per stut och dag som strömedel. Total arbetstid för dagligt arbete såsom, utfodring, ströning och tillsyn var 3,3 min/djur och vecka. Den totala investeringskostnaden (ligghall, hårdgjord yta, foderkar, foderhäckar, vatten, hanteringsanläggning) var 11 206 kr/plats.

Gård 3: Ligghall med djupströbädd och rastfålla, utfodring utomhus under tak, ca 100 ungtjurar, kötttras

Ca 100 Charolais och Limousin tjurar föddes upp och slaktades vid 12-15 månaders ålder. En del av tjurarna behölls och såldes för avel. Alla tjurarna hölls i en grupp med tillgång till en djupströbädd (3,6 m²/tjur) i en del av en stor hallbyggnad (66 x 24 m) och en rastfålla med hårdgjord yta (2,4 m²/tjur). Övriga delen av hallen användes som halmlager. Vattenkoppar var placerade i rastfållan som till 95% var under tak, och där skedde också all utfodring.



Bild 5. Rastfålla under tak.



Bild 10. Ingång till ligghall.

De använde 7-8 kg halm per stut och dag som strömedel. Total arbetstid för dagligt arbete såsom utfodring, ströning, skrapning av rastfålla och tillsyn var 2,1 min/djur och vecka. Den totala investeringskostnaden (ligghall, rastfålla under tak, inredning, vatten, hanteringsanläggning) var 14 352 kr/plats.

Gård 4: Ligghall med djupströbädd och mindre rastfålla, utfodring i ligghall, ca 800 kvigor, kötttras

På en nybyggd anläggning fanns det plats för 800 kvigor till slakt fördelade på 6 grupper och stall. De flesta av dessa kvigor gick på bete under sommaren. De som skulle slaktas under sommaren fick vara kvar på stall. Kvigorna slaktades mellan 12 och 24 månaders ålder.

Det fanns 7 byggnader som låg bredvid varandra. Sex av byggnaderna användes för kvigor och i den sjunde byggnaden fanns sjukbox och halmförråd. I varje byggnad (55 x 16 m) fanns det plats för 135 kvigor i en grupp. De hade tillgång till en djupströbädd (4,9 m²/kviga). Längst båda långsidorna fanns foderbord. Byggnaderna var placerade med långsidorna mot norr och söder. Södersidan var helt öppen medan norrsidan var försedd med vindnätsgardiner som man drog för på kvällen. På den västra sidan hade varje grupp tillgång till en rastfålla (2,0 m/djur). Vattenkoppar var placerade i rastfållan och längs rastfållan fanns en gång för uppsamling och utlastning av djuren.



Bild 9. Rastfålla och uppsamlingsfålla.



Bild 10. Norrsidan med vindnätsgardiner.

Total arbetstid för dagligt arbete såsom utfodring, ströning, skrapning av rastfålla och tillsyn uppskattades till 1.7 min/djur och vecka. Den totala investeringskostnaden (ligghall, inredning, rastfålla) var 11 859 kr/plats.

Exempel från andra länder

Frankrike

Vendée-området i västra Frankrike är ett område med många nötköttsproducenter. De vanligaste förekommande byggnaderna för ungtjurar har en öppen långsida. Ventilationen består av glespanel eller perforerad plåt och öppennock. Ett vanligt system är med djupströbädd (4.5 m²/djur) och då oftast med en båspall (2 m) bakom foderbordet. Investeringskostnaderna för en byggnad som denna var ca 10 800 kr/plats år 2008 (Chambres d'Agriculture, 2009). Det är vanligt med en fast robust hanteringsanläggning utomhus, direkt i anslutning till stallet. Om man har ett system med bara djupströbädd behövs ingen hårdgjord lagringsplats för gödsel.



Bild 9. En vanlig typ av byggnad i denna delen av Frankrike.



Bild 10. Långsmala boxar med gjuten båspall vid foderbord.

På en utav gårdarna med ett sådant system utfodrades tjurarna med majsensilage, halm och soja. De slaktades vid 15-20 månaders ålder då de hade en slaktvikt på 420-460 kg. De strödde 5 kg halm/dag och djur fördelat på 2 gånger per dag.

Kanada

I Kanada hålls ungdjur för slakt i stora anläggningar, s.k. feedlots. I västra Kanada finns mycket stora anläggningar utomhus. I andra delar av Kanada med mer snö som i Ontario och Quebec är det mer vanligt att feedlots är inomhus. Genomsnittstorleken på en feedlot i Quebec är 1 430 djur per år till slakt. Djuren kan komma direkt från betet till en feedlot vid 7-10 månaders ålder (227-318 kg) och slaktas efter 8-10 månader då de väger ca 658 kg. De utfodras med fullfoder, huvudsakligen med spannmål (majs och korn), majsensilage, mineraler och vitaminer.

De nya byggnaderna som idag är populär för feedlots i Quebec består av en bred fodergång i mitten och med djurgrupper på båda sidorna. Djuren har tillgång till en skrapad yta vid foderbordet samt en liggyta med strö (oftast sågspån eller kutterspån), totalt vistelse yta är 3m²/djur. Väggarna är av trä med mycket öppna långsidor försedda med vindnät, golvet gjutet och taket av plåt med öppennock. Det finns utrymme med hanteringsanläggning samt box för

inkommande djur och för utgående djur. Investeringskostnaden för denna typ av byggnad för 700 djurplatser var ca 5 300kr/djurplats år 2007 (Leduc, 2007). Det är vanligt att man har en gjuten yta utanför ena kortsidan för att tillfälligt lagra strömmaterial och gödsel. Idag behövs inte speciellt lagringsutrymme för gödsel utan den kan lagras på fält där det skall spridas. Just nu utreds om gödselanläggningar skall behövas vid feedlots. Om det blir så befarar man att många producenter kommer att sluta pga. ökade kostnader.

Diskussion

Varje gård är unik med sina egna förutsättningar såsom läge, jordmån, vegetation, klimat, befintliga byggnader, brukare med olika behov och preferenser mm., vilket påverkar vilken typ av inhysningssystem man väljer. Med dagens dåliga lönsamhet inom svensk nötköttsproduktion krävs dock att systemen är kostnadseffektiva.

Nötkreatur klarar av att vistas utomhus i kallare klimat. Både rekryteringskvigor och köttkor går att hålla utomhus under vintern om de har tillgång till en torr liggplats samt skydd mot väder och vind utan att produktion, levandevikt eller kroppskondition påverkas (Redbo et al., 1996; Manninen, 2007; Manninen 2008). Tillväxten kan dock påverkas av låga temperaturer, vind och regn, beroende på tillgång till skydd, liggyta, tillvänjning mm.(Johnsson et al., 2004).

De inventerade gårdsexemplen är inte utformade för att ge den lägsta investeringskostnaden för respektive system utan de är verkliga gårdar där man gjort olika val för yta per djur, hanteringsanläggning, användning av våg m m., utifrån gårdens egna behov och förutsättningar.

Alla de svenska gårdsexemplen är billigare än ett system med djupströbädd och skrapgång för traktorskrapa och med fyra väggar och tak. För 150 ungnöt är investeringskostnaderna idag 15 680 kr/plats (uppräknat med byggindex; Johnsson et al, 2004).

För att ordentligt minska investeringskostnaderna för byggnaderna krävs ett enkelt system med flyttbar ligghall och stora uteytor. Investeringskostnaden blir då själva ligghallen som kan vara mycket enkel samt foderhäckar, foderkrubbor, vatten och hanteringsfålla. Skall man ha tjurar i ett sådant system krävs att man använder en lugn ras, tex Hereford. Det skall helst vara egna kalvar som man själv fött upp. Det krävs att de är vana vid elstaket så att de har respekt för staketet. De skall också vara vana vid skötaren så att de redan sedan de är små respekterar denna, då behöver de inte ”testa” skötaren när de är större. Det är naturligtvis viktigt att man har rätt sorts mark som inte blir för mycket upptrampad. Systemet kräver också att man tycker om att arbeta ute även om det blåser, regnar eller snöar.

Väljer man en permanent ligghall krävs hårdgjorda ytor vid ingången så att marken inte blir upptrampad. Gårdsexemplen med ligghall för stutar och utedrift och för tjurar med rastfålla kan göras ännu billigare genom att välja en enklare ligghall. Orsaker för att välja en större dyrare hall kan vara att man har planerat för en alternativ användning av hallen om man avvecklar produktionen samt att man vill utnyttja övrig yta i annat syfte. En gjuten yta i ligghallen ökar kostnaden, kanske skulle man kunna utnyttja andra material som tex geotextil för att hårdgöra ytor i ligghall (von Wachenfelt, 2010). I rastfållan är det dock lämplig att ha en yta som man kan skrapa ofta.

Den enklare byggnaden för kvigor med en öppen vägg och vindnät på andra sidan möjliggör att få ett stort antal ätplatser längs båda sidorna och gör att bädden blir jämnare fördelad. Genom att ha hela inomhusytan som djupströbbädd kommer man ifrån skrapgångar och sparar arbetstid. Rastfällan gör att även kvigor kan hållas på stall under sommaren. Denna typ av byggnad med något kraftigare inredning fungerar troligtvis även för tjurar.

Arbetstiden för dagliga arbeten såsom utfodring, ströning, skrapning av gödsel och tillsyn av djuren i systemen med stora utomhusytor var nästan dubbelt så lång som i de båda systemen med rastfällor. En bidragande anledning är utfodringen då man måste köra ut i fällorna med ensilage och drank samt att man måste flytta runt foderhäckar, krubbor och kar så att inte marken blir upptrampad. I alla systemen är det viktigt att man tänker igenom utfodringsrutiner och logistik.

Ur arbetssäkerhetssynpunkt är det viktigt med rätt utformade hanteringsavdelningar. Fasta hanteringsanläggningar är att föredra då det tar tid att sätta upp lösa grindar för att kunna hantera och samla djuren. Ströåtgång var något lägre i gårdsexemplen med stora utomhusytor och är troligtvis högre i systemen med rastfälla då de har tillgång till en mindre yta utomhus.

Enligt Johnsson et al., (2004) så kan man vid utomhusdjurhållning minska miljöpåverkan genom att se till att gödsel sprids jämnt på en större yta eller genom att begränsa ytan och ta omhand all gödsel och urin. I de undersökta exemplen sker detta genom användning av rastfälla, hård gjorda ytor eller genom att använda en flyttbar ligghall som flyttas varje år samt genom att flytta foderplatserna. Nackdelen med en fast liggplats är att mycket av gödseln hamnar runt ingången (von Wachenfelt, 1997), men genom att anlägga en stor hårdgjord yta framför ingången kan gödseln tas om hand.

Jämförelsevis med andra länder så är svenska investeringskostnader något högre bland annat pga att vi har större yta per djur och andra krav då det gäller gödsellagring. I Frankrike använder de trots gynnsamma väderförhållanden ganska dyra byggnader och till stor del används mixfodervagn samt halmströare för att blåsa in halm. I Kanada satsar man på stora feedlots med många djur på en liten yta.

Slutsatser

Det gäller att se helheten av inhysningssystemet och bestämma vad som passar bäst på varje enskild gård och vad som är viktigast för brukaren.

Inhysningssystem med utomhusytor fungerar bra för växande ungnöt.

För att sänka investeringskostnaderna ordentligt krävs en enkel ligghall och stora utomhusytor på lämplig mark.

Även system med ligghall och rastfälla kan göras relativt billigt. Ju enklare ligghall – ju lägre investeringskostnader.

Arbetstiden kan vara nästan dubbelt så hög i system med ligghall och stora uteytor än i ligghall med rastfälla.

För att sänka arbetstiden är det viktigt att tänka på utfodringsrutiner och logistik. Ju kortare och färre körsträckor – ju kortare arbetstid.

Behov av framtida forskning:

- Vilka kostnadseffektiva alternativ till betong finns för hårdgjord yta under djupströbädd i ligghall?
- Hur påverkar rastfällans storlek samt placering av foder och vatten mängden gödsel som hamnar i rastfällan?
- Hur påverkas foderkonsumtion och produktionen hos växande ungnöt vid utomhusuppfödning i kallare klimat?

Publikationer

- En rapport kommer att publiceras i fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskaps Rapportserie. Rapporten är under bearbetning och kommer att tryckas under hösten. Den kommer att ligga tillgänglig på Internet via LBT's hemsida (<http://www.slu.se/lbt>) och SLU's biblioteks hemsida i Epsilon, Öppna arkivet (<http://epsilon.slu.se/>).

Övrig resultatförmedling till näringen

- Resultaten kommer att presenteras på Alnarps Nötköttsdag, SLU, Alnarp (2010-11-24).
- Resultaten kommer att användas vid utveckling av ett planeringsunderlag på Internet för inhysning och byggnader för nötköttsproduktion (SLF H0946338).

Referenser

- Chambre d'agriculture. 2009. Critères de choix techniques et coûts d'investissement. Bâtiment pour jeune bovines en Pays de la Loire. Chambre d'agriculture, Pays de la Loire. France.
- Johnsson S., Kumm K-I., Jeppsson K-H., Lidfors L., Linden B., Pettersson B., Ramvall C-J., Schönbeck P. & M. Törnquist. 2004. Produktionssystem för nötkött. Rapport 5. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Jordbruksverket, 2010a. Jordbruksstatistisk databas. Tillgänglig: <http://statistik.sjv.se/database/Jordbruksverket/databasetree.asp> (2010-06-21)
- Jordbruksverket, 2010b. Statistiskt meddelanden JO 48 SM 1006. Animalieproduktion. Års- och månadsstatistik-2010:04. Tillgänglig: <http://statistik.sjv.se/database/Jordbruksverket/databasetree.asp> (2010-06-23)
- Jordbruksverket. 2010c. Möjligheterna för kontrollprogram för utegångsdjur är beslutat. Nyheter. Jordbruksverket. (2010-05-25). Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/formedier/nyheter/nyheter2010/mojligheternaforkontrollprogramforutegangsdjurarbeslutat.5.7e1323431288aff333480002157.html> (2010-06-07).
- KDATA03. 2003. Kostnadsdata 2003, version 7.1, Statens Jordbruksverk.
- Keren, E. N. & B. E. Olson. 2006a. Thermal balance of cattle grazing winter range: Model application. J. Anim Sci. 84(5):1238-1247.

- Keren, E. N. & B. E. Olson. 2006b. Thermal balance of cattle grazing winter range: Model development. *Journal of Thermal Biology* 31(5):371-377.
- Leduc, R., Beaulieu, R. & S. Cartier. 2007. Bâtiment d'engrassissement pour bovins de boucherie avec allée d'alimentation central. Instructions completes, 10409. Agriculture, Pêcheries et Alimentation, Quebec, Canada.
- Manninen, M., Sankari, S., Jauhiainen, L. Kivinen, T. & T. Soveri. 2007. Insulated, uninsulated and outdoor housing of replacement beef heifers on restricted grass silagebased diet in cold environment. *Livestock Sciences*, 107:113-115.
- Manninen, M., Sankari, S., Jauhiainen, L. Kivinen, T., Anttila, P. & T. Soveri. 2008. Effects of outdoor winter housing and feeding level on performance and blood metabolites of suckler cows fed whole-crop barley silage. *Livestock Sciences*, 115:179-194.
- Olsen, B. E. & Wallander, R.T. 2002. Influence of winter weather and shelter on activity patterns of beef cows. *Canadian Journal of Animal Science* 82: 491-501.
- Redbo, I., Mossberh, I. Ehrlemark, A. & Ståhl-Högberg, M. 1996. Keeping growing cattle outside during winter: behaviour, production and climate demand,, *Animal Science*, 62:35-41.
- SJVSJ 2010:15. Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruk m.m. Statens jordbruksverks författningssamling. Jönköping.
- Svensk köttinformation. 2010. Svenskt kött i siffror. Tillgänglig: <http://www.svenskkottinformation.se/svenskt-kott-i-siffor/> (2010-06-21)
- von Wachenfelt, H. 2007. Transport och vistelseytor för nöt. Specialmeddelande 226. Jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Von Wachenfelt, H. 2010. Kostnadseffektiv konstruktion av utomhus vistelseytor för nöt. Rapport 2010:14. LTJ-Rapport. Lantbrukets byggnadsteknik, Sveriges lantbruksuniversitet.